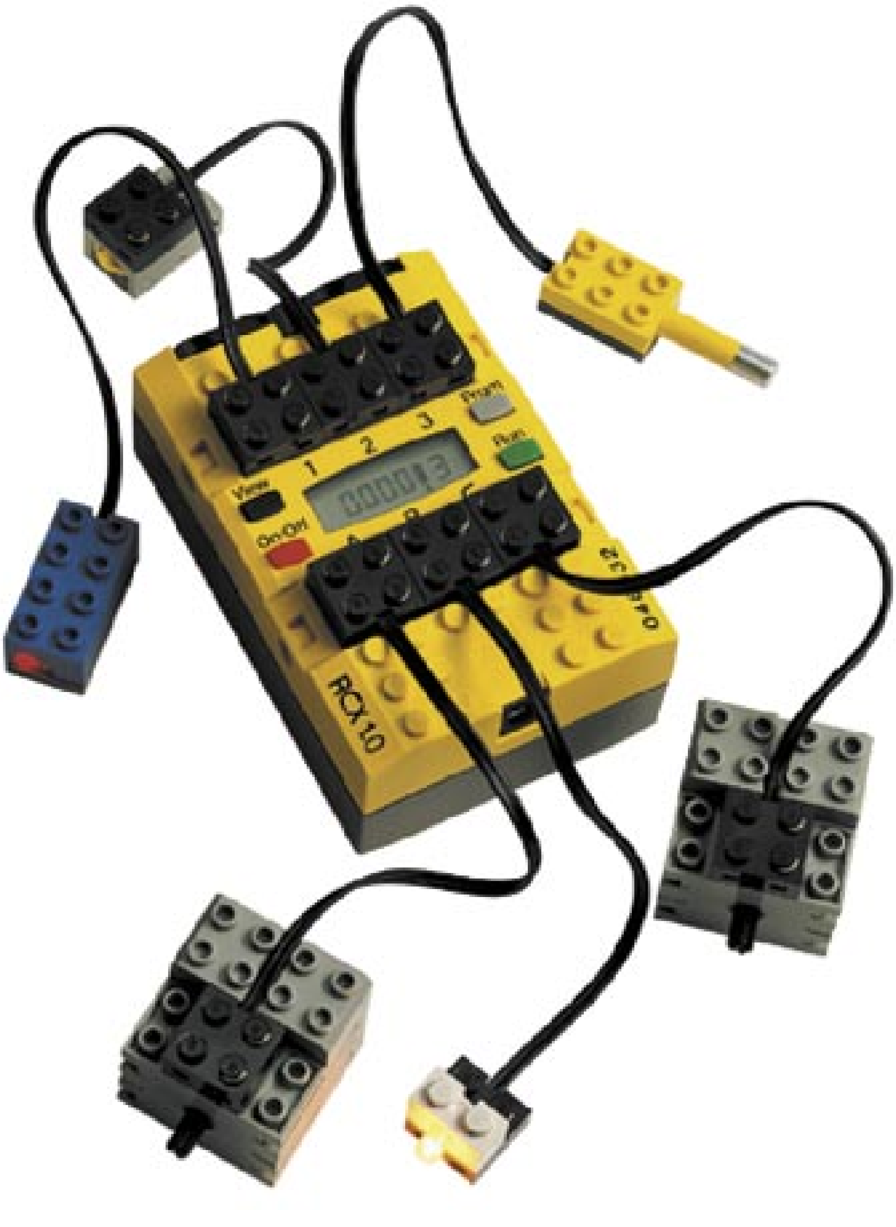
Manuel d'introduction au langage de programmation et à la robotique avec LEGO® MINDSTORMS™ for Schools



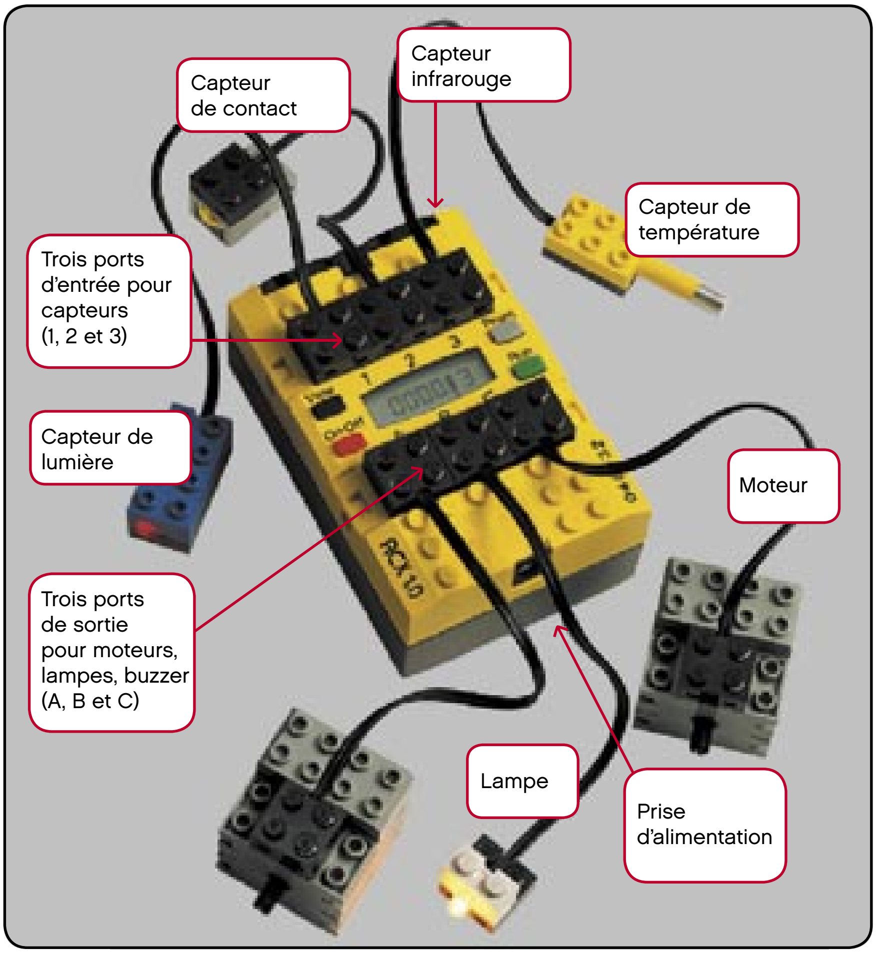
www.LEGO.com/education/MINDSTORMS

Ce manuel est destiné à tous les utilisateurs débutants de LEGO® MINDSTORM™ for Schools et des Logiciels ROBOLAB (version 2.0 ou plus). Il s'agit d'un guide rapide pour vous aider à installer le logiciel et vous exercer à quelques principes de programmation de base. Ceci n'est qu'une brève introduction; pour acquérir toutes les connaissances nécessaires, il est important d'avoir le manuel d'utilisation complet pour ROBOLAB. Le manuel se réfère aux fonctions incluses dans ROBOLAB version 2.0.

Nous vous recommandons d'exécuter ce programme en deux temps – Cours de programmation en mode PILOT puis en mode INVENTOR. Amusez-vous bien ! Vous aurez besoin d'un pack RoboTechnology ou Competition pour compléter ce cours.

Table des matières

LEGO® MINDSTORMS™ for Schools utilise le logiciel ROBOLAB pour la programmation. Ce logiciel fonctionne aussi bien sur PC que sur Mac. LEGO® MINDSTORMS™ for School contient la brique RCX (brique programmable LEGO). Cette dernière possède un micro ordinateur intégré avec trois ports de sortie (A, B, C) pour moteurs et lampes, et trois autres ports d'entrée (1, 2 et 3) pour capteurs. Le téléchargement des programmes ROBOLAB vers la brique RCX s'effectue par le biais d'un transmetteur infrarouge disponible avec un câble série ou une connexion USB (uniquement pour les versions 2.5 ou supérieure).





Transmetteur infrarouge et càble,
pile 9 V requise



Connection USB

Installation du logiciel ROBOLAB et préparation de la brique RCX et du transmetteur infrarouge

1. Insérez le CD-ROM ROBOLAB dans le lecteur CD de votre ordinateur et exécutez le programme. Suivez les instructions pour l'installation. Celle-ci demandera environs 20 minutes. NE CONNECTEZ PAS le transmetteur infrarouge tant qu'on ne vous le demande pas.

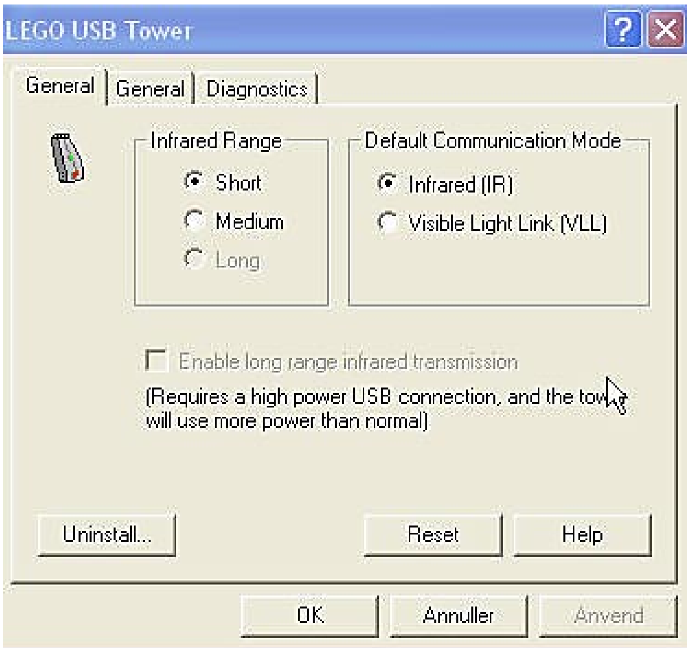
2. En attendant la fin de l'installation, placez les 6 piles AA dans la brique RCX. Soulevez le couvercle gris et placez les piles comme indiqué sur le fond du boîtier. Vous pouvez également utiliser des piles rechargeables ou un transformateur LEGO de 9-12 volt (code produit 9833).

3. Lorsque le logiciel sera correctement installé, il est conseillé de désélectionner l'option « Launch ROBOLAB », de façon à ne pas exécuter tout de suite le programme ROBOLAB.

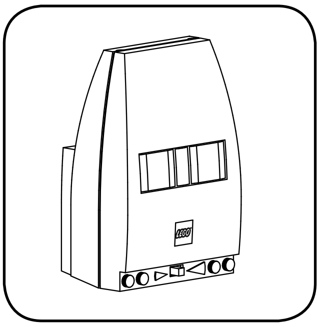
4. Vous pouvez désormais connecter votre transmetteur infrarouge à l'ordinateur. Avant de connecter l'USB, assurez-vous que le programme ROBOLAB est inactif. Si vous disposez d'un transmetteur infrarouge avec câble, connectez-le tout simplement au port USB.

5. Si vous disposez d'un transmetteur infrarouge avec câble série vous devez d'abord placer les piles 9 V avant de le connecter à un port série (COM port).

NB: La transmission infrarouge entre le transmetteur IR et la brique RCX est possible jusqu'à une distance de 10 m. Toutefois, cette transmission peut s'interrompre s'il existe plusieurs briques RCX autour du transmetteur. Ainsi, le transmetteur infrarouge devrait toujours être gardé à une distance rapprochée lorsque vous travaillez avec plusieurs briques RCX dans la même classe.



Pour le transmetteur USB, le réglage de la portée se fera grâce au panneau de contrôle Windows. Sélectionnez l'icône Start (Démarrer), puis Paramètres, puis Panneau de Configuration, et enfin l'icône LEGO USB Tower. Réglez la gamme infrarouge sur Short.



Pour passer en modalité courte portée sur le transmetteur, déplacez le bouton vers la gauche.

Installer Firmware

Firmware est un logiciel qu'il est nécessaire de télécharger sur la brique RCX avant d'utiliser ROBOLAB. Vous pouvez toujours vérifier si Firmware est déjà installé sur votre brique en la mettant en marche. Si 00.00 apparaît à l'écran, Firmware est installé ; si les quatre zéros n'apparaissent pas, il vous faut l'installer.



Firmware non installé



Firmware installé

Installation de Firmware :
1. Exécutez ROBOLAB. Sélectionnez Start (Démarrer) en bas à gauche de votre écran. Faites défiler la touche « Programs » (Programmes) et sélectionnez ROBOLAB.
2. Sélectionnez « Administrator ».
3. Mettez en marche la brique RCX en appuyant sur la touche rouge ON-OFF.
4. Sélectionnez le port adéquat (COM1, COM2 ou USB).
5. Placez la brique RCX devant le transmetteur infrarouge (le capteur infrarouge de la brique RCX doit être face au transmetteur).
6. Sélectionnez « Download Firmware ». Cela ne prendra qu'environ 4 minutes.
7. Sélectionnez la touche « Back » (retour) lorsque Firmware sera installé.
8. Votre brique RCX est prête pour la programmation de ROBOLAB.
9. Testez la communication avec la brique RCX.





N.B : Si vous retirez les piles de la brique vous devrez télécharger Firmware de nouveau. Pour ne pas perdre la programmation de Firmware, il faut éteindre la brique, et remplacer ou retirer les piles en une minute. Si vous changez les piles une par une, vous disposerez d'une minute pour chacune d'elles.

Dysfonctionnement – Firmware

Si Firmware s'arrête tout à coup, cela peut être dû à la présence de plusieurs briques à proximité du transmetteur pendant le téléchargement. Eteignez les briques RCX qui ne font pas l'objet d'un téléchargement ou éloignez-les du transmetteur. Eteignez systématiquement les briques RCX lorsque vous ne les utilisez pas. Cela vous permettra également de prolonger la vie des piles, bien que la brique RCX s'éteigne automatiquement au bout de 15 minutes.

Dysfonctionnement – Signal Infrarouge

Une forte luminosité peut interrompre le signal infrarouge. Protégez le transmetteur infrarouge et la brique RCX. Une température élevée peut également causer l'arrêt du signal. Les laboratoires informatiques scolaires sont susceptibles d'être surchauffés ; placez donc le transmetteur par terre. Les miroirs et les surfaces réfléchissantes peuvent également interrompre le signal : pointez le transmetteur vers une autre direction, tout en vous assurant qu'il soit face au capteur infrarouge de la brique.
Si le transmetteur infrarouge ne fonctionne pas, assurez-vous que les piles sont bien mises en place.
Si le téléchargement ne s'effectue toujours pas, placez le transmetteur et la brique sous le conteneur en pastique vert ou sous une boite en carton. Cette opération devrait éliminer tout risque d'interruption.
Si l'ordinateur ne détecte pas la présence du transmetteur, vous pouvez utiliser la fonction de détection automatique. Accès à travers la page de garde ROBOLAB. Sélectionnez « Administrator », sélectionnez « Select COM Port » puis choisissez « Auto Detect ».

COURS DE PROGRAMMATION
PILOT Niveaux 1-4
(Temps requis 1-2 heures)

Pilot Niveau 1

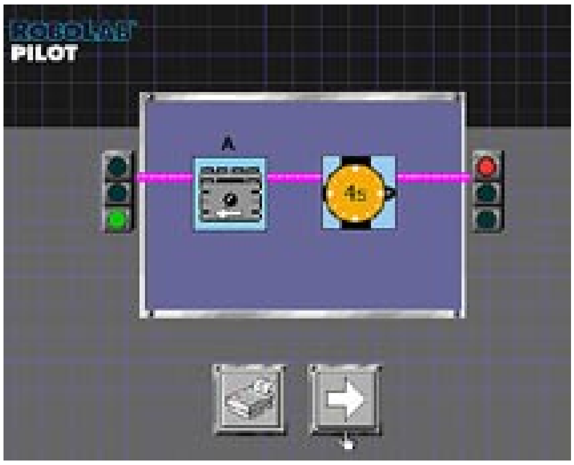


Allumer et éteindre un moteur

1. Connectez un moteur au port A de la brique RCX, puis mettez la brique en marche en appuyant sur la touche rouge. Si vous branchez une roue au moteur, vous pouvez vous rendre compte de la direction de rotation programmée.

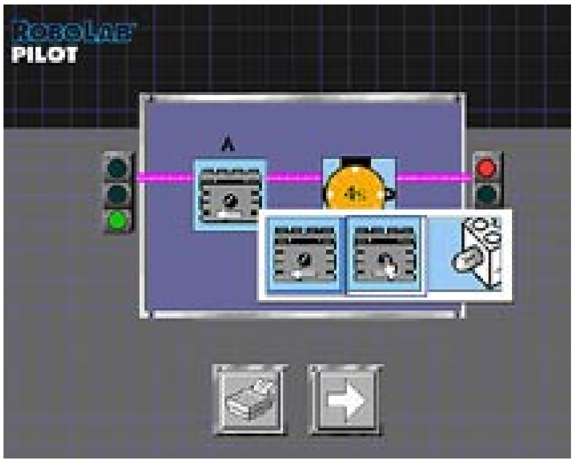
2. Exécutez ROBOLAB, sélectionnez « Programmer » et cliquez deux fois sur Pilot 1. Un programme par défaut apparaîtra à l'écran. L'icône moteur vous offrira deux options : marche avant (la flèche blanche pointe vers la droite) ou marche arrière (la flèche blanche pointe vers la gauche).





3. Placez votre brique RCX face au transmetteur. Assurez-vous que la brique est allumée. Notez que la brique s'éteint automatiquement au bout de 15 minutes.

4. Sélectionnez la touche de téléchargement (flèche blanche). Une nouvelle case apparaîtra indiquant que le téléchargement est en cours.



5. Appuyez sur le bouton vert « Run » de la brique.
   a. Est-que le moteur marche? Si non, assurez-vous que le fil soit bien connecté au Port A.
   b. Est-ce que la roue tourne dans le sens des aiguilles d'une montre? Si non, tournez le fil connecteur de 180° sur le Port A et pressez à nouveau le bouton vert.

6. Modifiez maintenant le programme de façon à produire une rotation de la roue en sens inverse des aiguilles d'une montre pendant quatre secondes.
   a. Sélectionnez l'icône moteur à l'écran et changez la direction.
   b. Puis sélectionnez la même icône pour changer la programmation horaire.

7. Téléchargez votre nouveau programme en sélectionnant la flèche blanche et appuyez sur le bouton vert de la brique.

Tester vos capacités
– Arrêter le moteur à temps



1. Construisez une voiture test actionnée par un moteur.

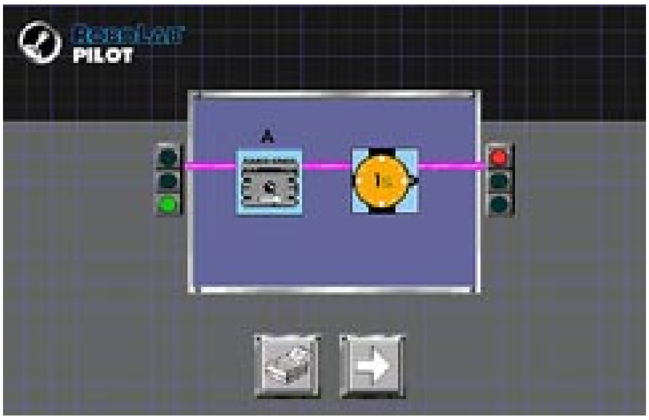
2. Programmez la voiture pour la marche en avant pendant une seconde.

3. Placez un mètre par terre et mesurez le parcours effectué par la voiture en une seconde. Répétez le test trois fois afin de calculer la distance moyenne.

4. Placez une figurine LEGO ou un autre objet par terre à côté du mètre à une distance équivalente à celle parcourue par la voiture pendant une seconde.

5. Assurez-vous que la voiture parcourt la distance correcte sans abattre la figure.

6. Répétez les points 3, 4 et 5 en modifiant les temps de 2 à 4 puis 6 secondes, calculez la distance qui doit être parcourue à chaque reprise.





N.B : il s'agit d'une bonne activité pratique à faire en classe avec plusieurs groupes d'élèves, chacun d'entre eux reproduisant le même exercice et comparant les résultats. Ces derniers peuvent être comparés grâce à des graphiques reportant les temps et la distance utilisés.

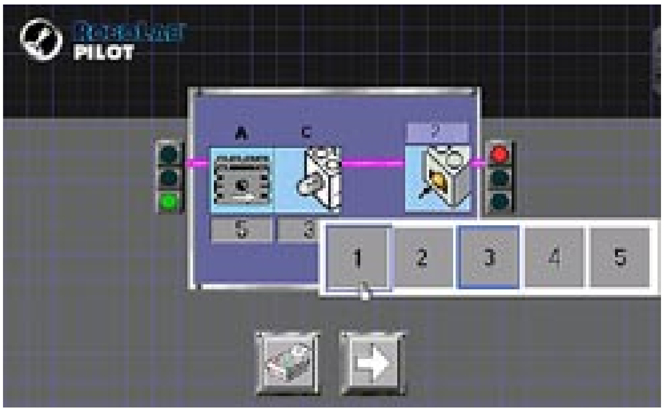
Pilot Niveau 2

Introduction aux voyants lumineux/lampes, capteurs de contact, et programmation de la puissance

A ce niveau, vous pouvez travailler avec les ports A et C, programmer la puissance et utiliser les capteurs de contact.

1. Branchez un voyant lumineux et un capteur de contact.
2. Si vous êtes encore au niveau Pilot 1, sélectionnez Retour (Back) puis Pilot Niveau 2.
3. L'icône moteur doit être programmée pour une rotation vers l'avant (la flèche blanche pointe vers la droite) et à vitesse élevée (5).
4. Le voyant lumineux doit être programmé à faible puissance (1).
5. Le capteur de contact doit être connecté au Port 2. Sélectionnez l'icône indiquant la sélection de la touche du capteur. (Voir le programme illustré ci- dessous)
6. Pour cette activité, gardez le capteur en main et appuyez sur la touche lorsque vous voulez arrêter la voiture.
7. Téléchargez et exécutez le programme.

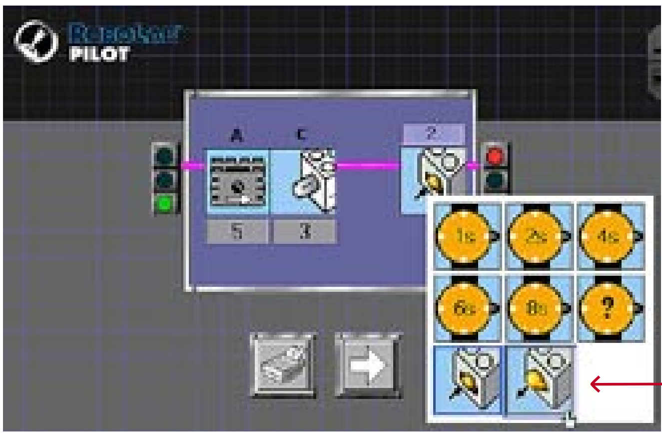




Tester vos capacités – Varier la puissance et changer de direction

Essayez plusieurs combinaisons en faisant varier l'intensité de lumière du voyant et en sélectionnant différentes directions.

Essayez l'autre icône de la touche capteur, qui s'actionne lorsque le bouton est relâché. Ceci arrive par exemple quand la voiture parcourt des surfaces surélevées et que la touche du capteur est appuyée. Quand la voiture atteint une surface basse, la touche se relâche automatiquement.

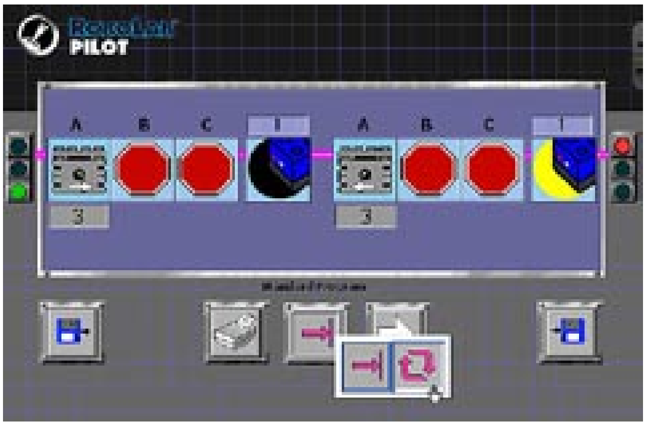


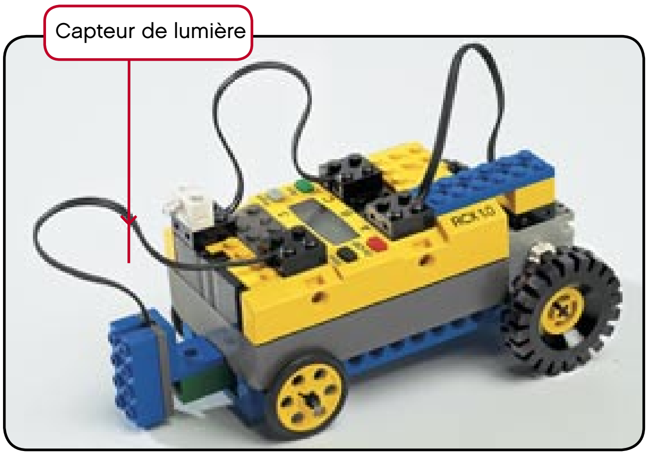
Pilot Niveau 3

Programmation à deux temps, introduction aux capteurs de lumière et aux circuits

A ce niveau, vous travaillez avec les trois ports de sortie et utilisez le capteur de lumière. De plus, vous disposez de deux phases de programmation et vous devrez utiliser la touche rouge d'arrêt pour bloquer un port non utilisé.
Comment connecter un voyant lumineux et un capteur de lumière.

1. Sélectionnez Pilot niveau 3.
2. Programmez ce qui suit :
3. Téléchargez le programme vers la brique RCX.

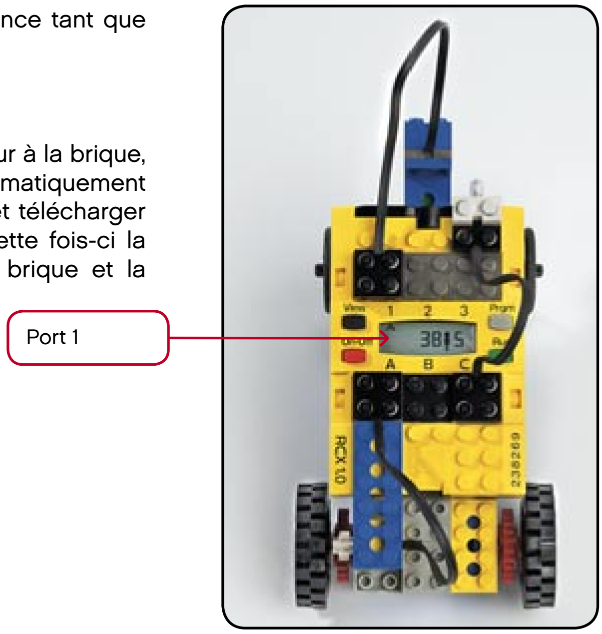




4. Maintenez appuyé le bouton noir de la brique jusqu'à ce que le port 1 soit sélectionné (affichage à l'écran RCX d'une flèche pointant vers le port 1).
5. Prenez la voiture entre vos mains, et pointez le capteur vers une surface lumineuse (à une distance de 5mm environ). Appuyez sur « Run », puis déplacez-vous dans la classe en gardant le capteur pointé vers le haut en l'exposant à différentes surfaces. Dès que le capteur détectera une surface moins lumineuse de 5% par rapport à la précédente, la voiture changera de direction. Puisque vous avez programmé cette voiture avec un circuit, elle répètera cette séquence tant que vous n'appuierez pas de nouveau sur le bouton vert.

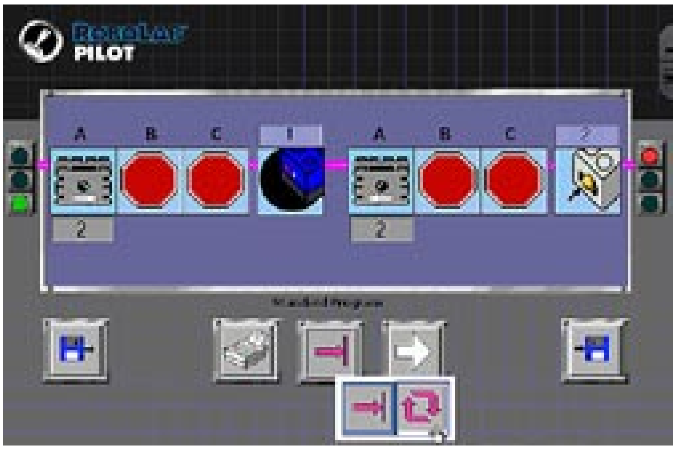
Dysfonctionnement – Capteur de lumière

S'il n'y a pas de signal (lumière rouge) lors de la connexion du capteur à la brique, cela signifie que les ports 1, 2 et 3 de la brique ne détectent PAS automatiquement le capteur. Il vous faut programmer une connexion capteur-port 1, et télécharger ce programme vers la brique. Normalement, le port 1 détectera cette fois-ci la présence du capteur de lumière. Vous pouvez donc éteindre la brique et la remettre en marche : le capteur fonctionne toujours.



Tester vos capacités
– Programmer une voiture qui réagit aux sources de lumière

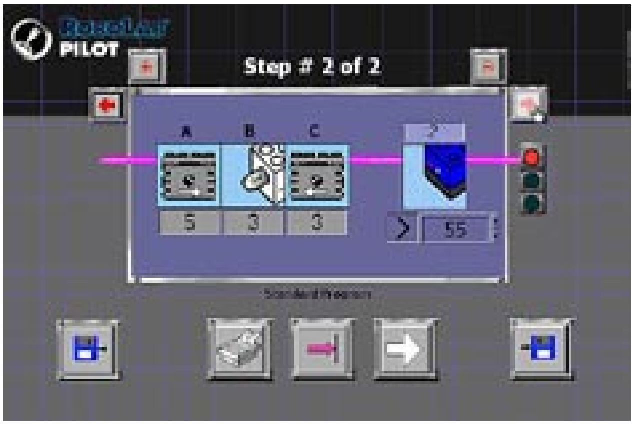
1. Programmez grâce à Pilot niveau 3 une voiture qui se déplace vers l'avant jusqu'à la détection d'une surface moins lumineuse (tel que le bord d'une table) puis recule jusqu'à ce que vous l'arrêtiez en appuyant sur le bouton du capteur de contact. Nous vous recommandons de programmer la voiture à des déplacements lents, et fixez la puissance du moteur au niveau 2 ou 3.
2. Vous pouvez également programmer le voyant lumineux pour qu'il s'allume lorsque la voiture se déplace vers l'avant et qu'il s'éteigne lorsqu'elle recule.
3. Pour la répétition de cette séquence, vous devez activer le mode circuit. Sélectionnez la flèche rose puis l'icône circuit. Voir l'illustration ci-dessous.



Pilot Niveau 4

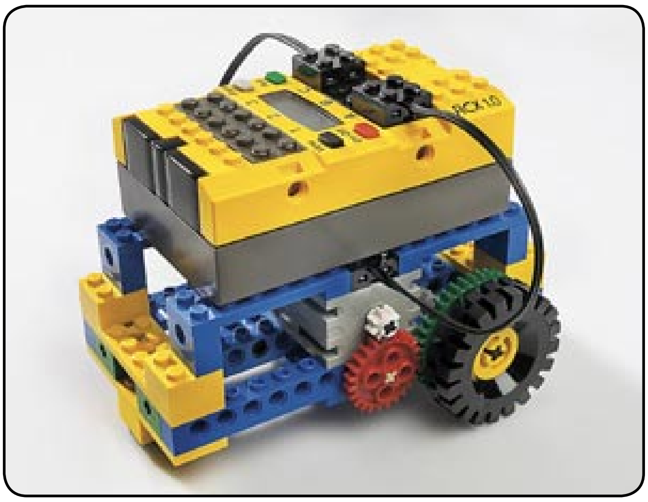
Programmer avec plusieurs séquences

A ce niveau, vous pouvez rendre le programme plus complexe en ajoutant d'autres séquences.
Lorsque vous exécutez Pilot Level 4, vous pourrez utiliser un exemple de programme à deux séquences. Pour éviter des confusions lors de la réalisation de votre premier programme, vous devez annuler la séquence 2. Sélectionnez la flèche rouge comme indiqué ci-dessous, puis sélectionnez « - » et « Delete ». Pour créer des séquences supplémentaires, sélectionnez le bouton '+'. Pour passer d'une séquence à l'autre, cliquez sur la flèche rouge.



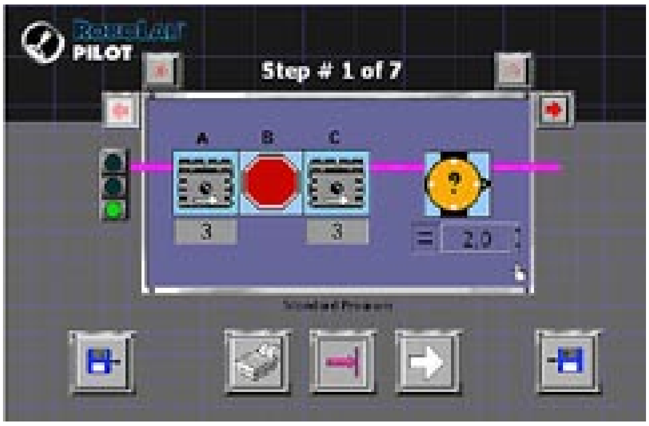
Tester vos capacités
- Programmer une voiture à exécuter un parcours rectangulaire

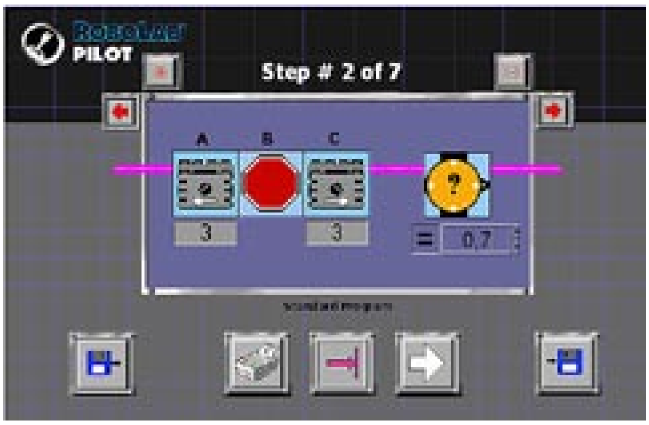
1. Utilisez le modèle LEGO ci-dessous. Voir les illustrations des éléments fournis avec chaque kit.



2. Programmez votre voiture à l'exécution d'un parcours rectangulaire. Vous devrez programmer sept séquences. Séquence 1, programmez les deux moteurs de façon à faire rouler la voiture vers l'avant. Séquence 2, virage à 90°. Pour cela, vous devez programmer un des deux moteurs à l'exécution en marche avant et l'autre en marche arrière. Séquence 3, marche avant. Séquence 4, virage à 90°. Séquence 5, marche avant. Séquence 6, virage à 90°. Séquence 7, marche avant et arrêt. Téléchargez et exécutez votre programme.

N.B : Après avoir exécuté la phase 2, téléchargez et testez votre programme pour déterminer le temps nécessaire à la voiture pour tourner à 90°. La vitesse d'exécution dépendra de la durée de vie des piles et du type de surface sur laquelle la voiture roulera. Pour une meilleure performance, veuillez choisir une surface lisse.





Bravo!

Vous venez de compléter la première partie de votre guide rapide LEGO MINDSTORMS for Schools.

Pour de plus amples informations sur l'utilisation de ces programmes en classe, veuillez approfondir vos connaissance avec les packs Robotechnology ou Compétition, ou visitez le site Internet www.LEGO.com/education/MINDSTORMS pour avoir des informations sur les sets supplémentaires.

Cours de programmation INVENTOR Niveaux 1-4
(temps requis : environ 2 ou 3 heures)

Vous allez maintenant explorer un nouveau mode de programmation, qui suppose la connaissance des principes PILOT, et introduit de nombreuses fonctionnalités nouvelles. A ce niveau, la programmation est beaucoup plus complexe et excitante. Nous espérons que cette introduction vous fournira les outils pour bien commencer la programmation. Cette dernière se réalise en déplaçant les icônes du panneau-fonctions vers l'écran de programmation. La programmation s'effectue en choisissant et plaçant les icônes de commande à partir de la palette des Fonctions jusqu'à la fenêtre Diagramme. En liant les icônes, vous pouvez créer vos propres programmes, sans les limites du niveau Pilot.

Inventor Niveau 1 :

Connaissance des icônes et façon de les combiner

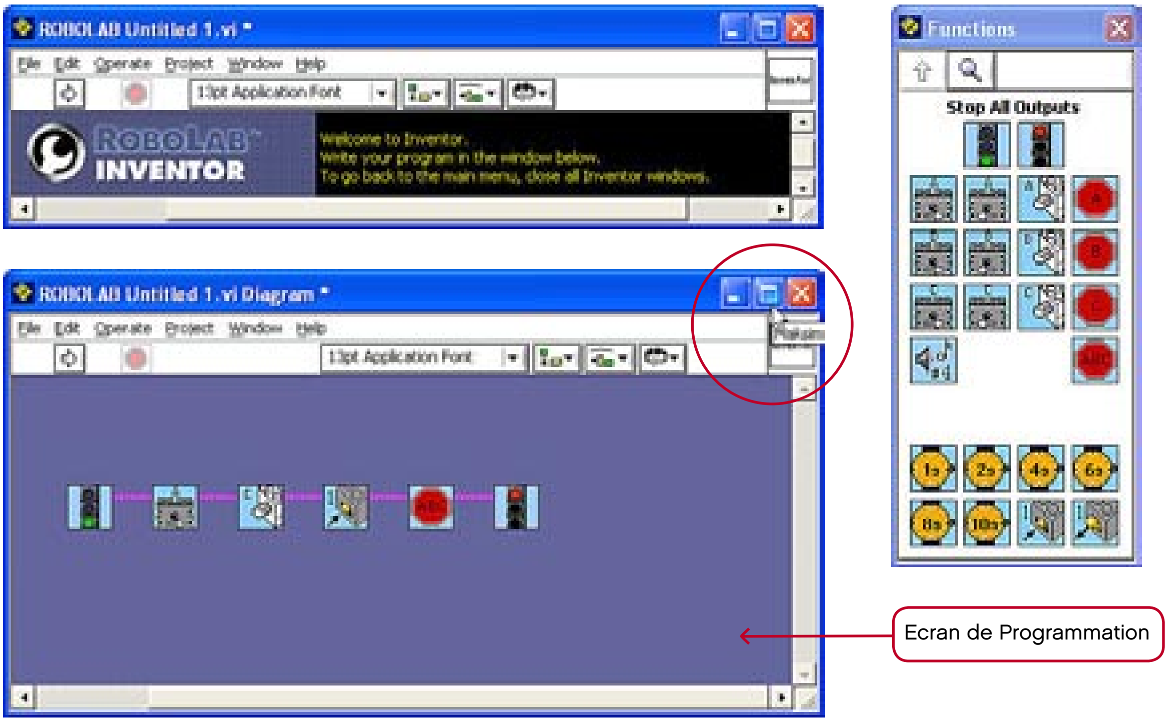
Utilisez le modèle LEGO illustré dans les instructions de montage de votre set RoboTechnology 9785/86 ou Compétition 9793/94. Voir les illustrations des éléments à l'intérieur de chaque kit.

1. Exécutez ROBOLAB, sélectionnez Programmer. Cliquez sur Inventor Niveau 1.

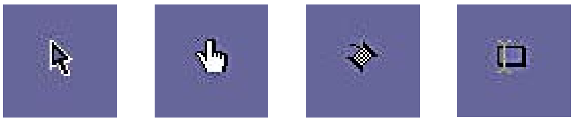




2. Vous verrez à l'écran un exemple de programme. Maximisez l'écran.



3. Cliquez avec votre souris à l'intérieur de l'écran de programmation – vous verrez apparaître une flèche noire, une petite main blanche, une bobine, ou une fonction d'édition de texte. Vous pouvez changer la fonction de votre souris en appuyant sur la touche Tabulation de votre clavier.





Exécution du Programme

N.B. : Vous pouvez également avoir accès à ces fonctions en sélectionnant « Window » dans le menu supérieur puis « Show Tools Palette ».

4. Sélectionnez la flèche noire et cliquez sur l'icône à côté du feu vert. Cliquez sur la touche gauche de votre souris et sélectionnez supprimer sur votre clavier.

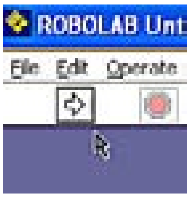
5. Continuez la sélection et la suppression de chaque icône afin de ne conserver que les feux verts et rouges. Notez que vous pouvez effacer plusieurs icônes à la fois en les sélectionnant toutes en même temps avec la souris et en appuyant sur supprimer. Cliquez sur les feux rouges et déplacez-les à droite de l'écran.

6. Vous avez désormais l'espace nécessaire pour sélectionner votre combinaison d'icônes et vous pouvez vous exercer à les lier entre elles.

7. Vous pouvez copier le programme suggéré ou sélectionner le vôtre. Pour lier chaque icône, appuyez sur la barre de Tabulation jusqu'à l'apparition de la bobine. Cliquez dans le coin droit de l'icône, jusqu'à l'apparition de « End » puis cliquez dans le coin gauche de l'icône que vous désirez connecter jusqu'à l'apparition de « Begin » puis relâchez. Une ligne de connexion rose apparaîtra entre les icônes. Continuez ainsi jusqu'à la combinaison de toutes vos icônes.

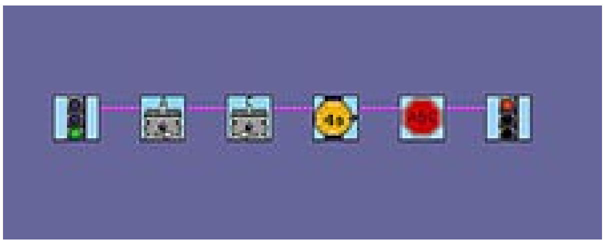
8. Si vos lignes de connexion sont noires et blanches, cela signifie qu'elles ne sont pas actives. Allez sur « Edit » dans la barre de menu et sélectionnez « Remove broken wires » ou appuyez sur « Ctrl + B". Vous pouvez essayer à nouveau la connexion en utilisant l'icône bobine.

9. Lorsque toutes les lignes seront liées, la flèche blanche de téléchargement sera activée et vous pourrez télécharger le programme vers la brique RCX.



10. Copiez la combinaison illustrée ci-dessous et téléchargez-la vers le véhicule LEGO. Notez que dans le niveau Inventor, pour arrêter les instructions précédentes, il est nécessaire d'introduire l'icône Stop.

N.B. : Pour obtenir de l'aide sur une fonction ou un icône de commande « Help », puis « Show Context Help » ou plus simplement « Ctrl + H »

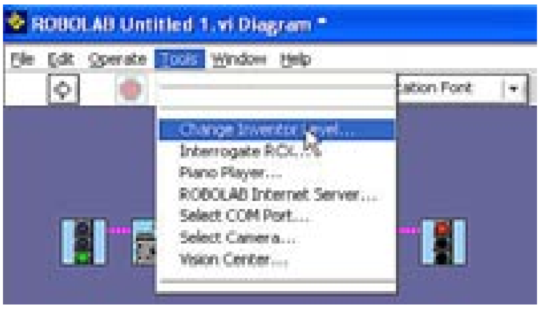


Le programme fera tourner le moteur A et C dans des directions différentes, attendra 4 secondes puis éteindra tous les ports (A, B et C) avant de s'arrêter.
Votre véhicule tournera sur lui-même pendant environ 4 secondes.

Inventor Niveau 2 :

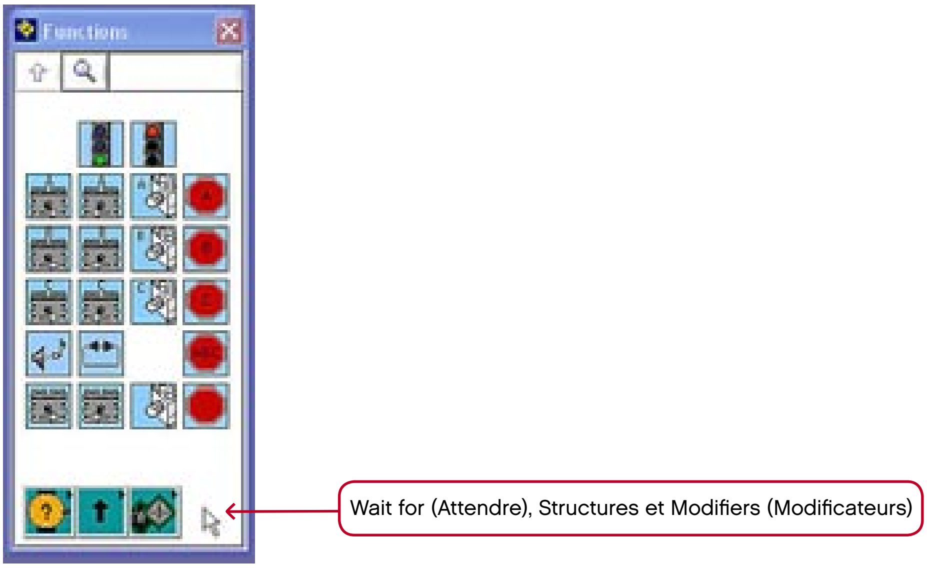
Introduction aux adaptateurs, fonctions, demi-tours, sauts, atterrissages et fonctions temporelles aléatoires.

Sur la barre menu, sélectionnez « Tools » ou « Project » (selon la version) puis « Change Inventor Level ». Choisissez Inventor Level 2.

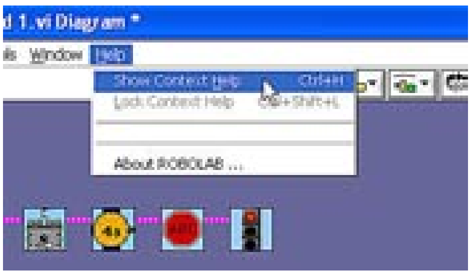




Vos options de programmation s'élargissent pour inclure 3 nouveaux sous-menus appelés « Wait For », « Structures » et « Modifiers ». Pour retourner au menu de départ, sélectionnez la flèche blanche dans le sous-menu.

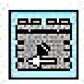


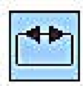
Sélectionnez le menu « Help » puis « Show Context Help » afin de connaître la fonction des différentes icônes. Vous pouvez également placer les icônes sur votre écran et placer le curseur de la souris sur une icône donnée pour faire apparaître automatiquement les informations.

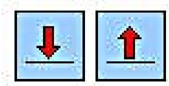




Utilisez vos deux moteurs comme dans le Niveau 1 de Inventor.
1. Effacez toutes les icônes entre « Start » et le feu d'arrêt « End ». Commencez en déplaçant l'icône feu rouge vers la droite, de façon à avoir assez d'espace sur votre écran pour construire votre programme.
2. Copiez la séquence du programme ci-dessous. Notez que l'icône du moteur ne doit pas être liée à un port particulier et que la fonction demi-tour est située sous l'icône du moteur dans la palette des fonctions. Vous devez utiliser dorénavant de nouvelles icônes de programmation, qui permettent de réaliser un saut et un atterrissage. Le saut et l'atterrissage sont des moyens de boucler le programme comme indiqué dans Pilot. Le bouclage signifie la répétition continue du programme. Nous vous conseillons de commencer à sauvegarder les programmes créés. Voir «File » dans le menu supérieur.

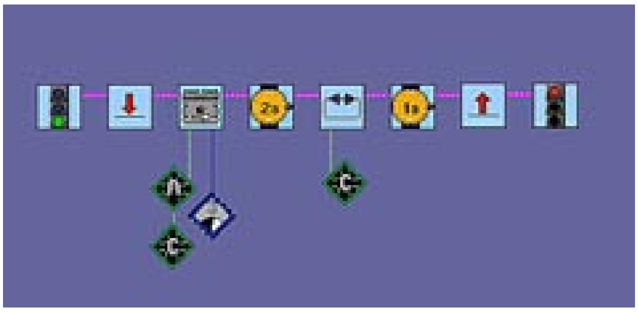

Moteur non prédéfini


Demi-tour


Atterrissage et Saut

Le programme fera tourner les moteurs A et C à la puissance 3, marquera une pause de 2 secondes puis le moteur C fera demi-tour, attendra une seconde ; le programme effectuera un saut en arrière vers la flèche rouge et exécutera de nouveau le programme. Votre voiture devrait avancer vers l'avant pendant deux secondes et faire demi-tour pendant une seconde de façon répétée.

3. Téléchargez et exécutez le programme.

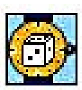


N.B : Les modificateurs doivent être également être liés entre eux. Les modificateurs du moteur doivent également être connectés à l'extrémité gauche et les niveaux de puissance à l'extrémité droite.

Introduction à l'exécution des sons et aux fonctions temporelles aléatoires

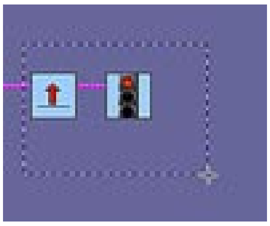
1. Utilisez vos deux moteurs comme pour le programme Inventor Niveau 1 et celui ci-dessus.

2. Le véhicule fera une pause temporelle aléatoire et non plus d'une ou deux secondes.


Fonctions temporelles aléatoires

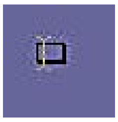
3. Annulez les icônes « Wait For » et insérez les fonctions temporelles aléatoires. Enlevez les mauvaises liaisons (en noir et blanc par opposition aux roses) au moyen de « Ctrl + B », et insérez-en de nouvelles grâce à la petite bobine via la touche Tabulation. Si vous utilisez ROBOLAB 2.5, cliquez sur l'icône avec le bouton droit de la souris et choisissez « Replace ». L'icône suivante sera automatiquement insérée et connectée.

4. Sélectionnez l'icône saut et celle du feu rouge en déplaçant la souris de l'une à l'autre. Déplacez-les vers la droite; l'espace pour l'icône « Play sound » est désormais disponible. Insérez-la après avoir annulé la liaison entre les fonctions temporelles aléatoires et l'icône saut. (Si vous Utiliser ROBOLAB 2.5 cliquez avec le bouton droit de la souris sur la liaison et sélectionnez Insert).



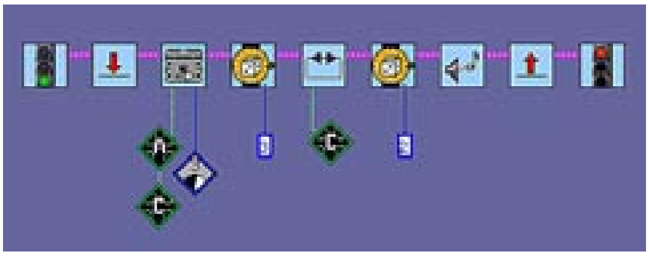
5. Insérez maintenant un temps maximum de 3 et 2 secondes (le temps attribué par défaut est de 5 secondes) en utilisant une constante numérique, présente sur la Palette « Modifiers » (Modificateurs). Dès que vous aurez déplacé l'icône sur la fenêtre de programmation, vous pourrez y insérer la valeur numérique. Vous pouvez aussi toujours utiliser la touche Tabulation pour insérer la valeur de la constante numérique.





Fonction Edition :
Outil Texte

6. Téléchargez le programme illustré ci–dessous et exécutez le programme.



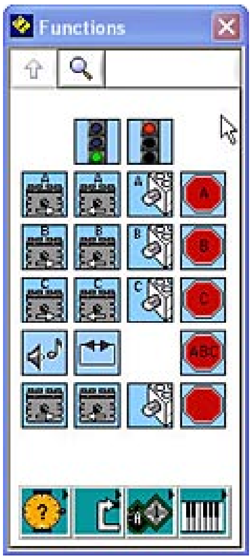
Le programme fera tourner les moteurs A et C à la puissance 3 et attendra pendant un temps aléatoire (0 à 3 secondes), puis le moteur C fera demi-tour et attendra pendant un temps aléatoire (entre 0 et 2 secondes), puis exécutera un son, enfin il répètera le programme. Le son est celui émis par la brique à la fin d'un téléchargement.

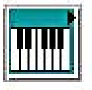
Inventor Niveau 3 :

Musique, division des séquences, circuits et jonctions

Dans la barre menu, sélectionnez « Tools » ou « Project » (selon la version) et choisissez « Change Inventor Level ». Sélectionnez « Inventor Niveau 3 ».

Une fois encore, la palette des fonctions s'étoffe et vous disposez d'un nouveau sous-menu appelé « Music ». Le sous-menu Structures comporte désormais trois nouvelles fonctions : « Fork merge » (jonctions), «Loop » (circuits) et « Task Split » (division des séquences). Vous pouvez également choisir une puissance aléatoire pour les ports de sortie dans le menu des « Modifiers » (Modificateurs). La petite flèche noire dans le coin haut à droite de l'icône « Music » indique que vous disposez d'autres fonctions dans le menu.





Music



Jonctions

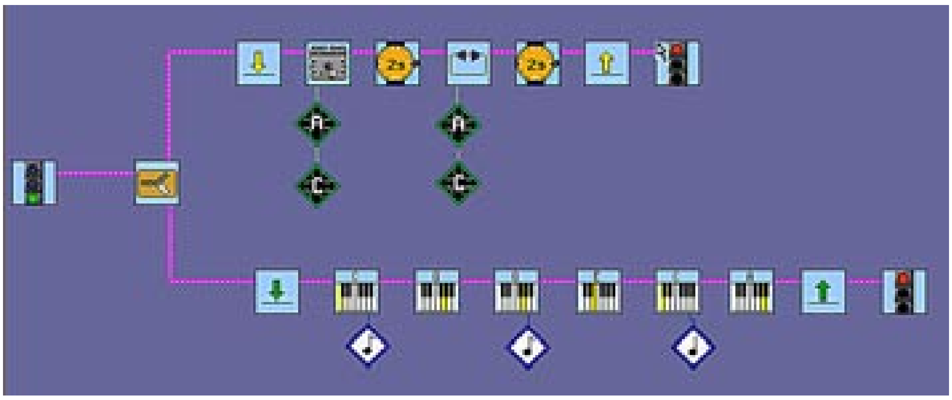


Wait For (Attente), Structures (plus jonctions), Modifiers (Modificateurs) et « Music » (Musique)

Rappelez-vous que vous disposez également d'un menu « Help ». Faites défiler sur « Show Context » « Help » pour faire apparaître les icônes Jonctions. Vous pouvez placer les icônes à l'écran et déplacer la flèche-curseur sur l'une d'elles pour voir apparaître automatiquement les informations respectives.

Introduction à la fonction division de séquences

1. Utilisez vos deux moteurs comme pour le programme Inventor Niveau 1.
2. Annulez le programme à l'écran et copiez la combinaison de programme ci-dessous. La brique RCX est maintenant programmée pour deux tâches différentes en même temps.
3. Téléchargez le programme ci-dessous et exécutez-le.

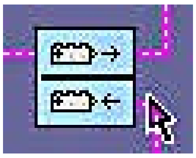


Dans la séquence du haut, les moteurs A et C tourneront vers l'avant (la flèche blanche sur l'icône moteur pointe vers la droite), le programme attendra pendant deux secondes, changera de direction, puis attendra encore deux secondes avant de revenir vers la flèche jaune et de répéter la séquence. La séquence du bas continuera l'exécution des six notes. Le programme doit être arrêté en appuyant sur le bouton « Run ». Le véhicule avancera vers l'avant et fera marche arrière en exécutant une mélodie.

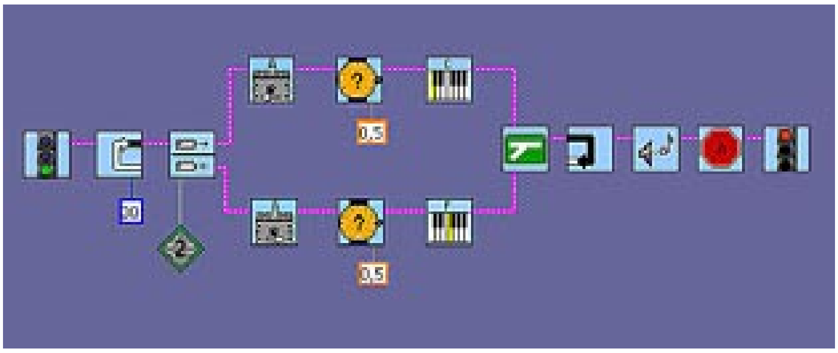
Introduction aux capteurs de contact, jonctions et circuits

1. Utilisez les deux moteurs comme pour le programme Inventor Niveau 1, et branchez un capteur de contact, en vous assurant qu'il soit correctement connecté au Port 2 avec un câble assez long.
2. Annulez le programme à l'écran et copiez la combinaison de circuit ci-dessous. Vous aurez besoin de l'icône capteur de contact de manière à ce que le véhicule puisse distinguer si la touche du capteur est appuyée ou relâchée.

Icône - Capteur de contact

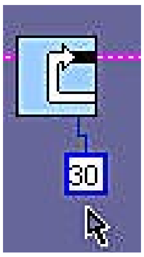


3. Téléchargez et exécutez le programme illustré ci-dessous. Essayez de calculer le temps d'exécution requis.



Le programme sera exécuté 30 fois. La jonction de capteurs de contact détermine le sens de rotation du moteur. Si la touche jaune de contact est relâchée (partie supérieure de la jonction), les moteurs A et C tourneront vers l'avant (la flèche blanche sur l'icône du moteur pointe vers la droite). Le programme marque une pause de 0,5 seconde avant de jouer la note Do et de retourner vers l'icône de la jonction de capteurs de contact. Cette séquence se reproduira jusqu'à ce que la touche du capteur de contact soit appuyée. La séquence inférieure sera alors activée. Les moteurs A et C tourneront alors vers l'arrière (la flèche blanche pointe vers la gauche). Le programme marque une pause de 0,5 seconde, joue la note Fa et retourne vers la jonction de capteur de contact. Vous pouvez appuyez ou relâcher le capteur de contact autant de fois que vous le voulez de façon à observer les changements de direction. Après avoir répété 30 fois le circuit supérieur ou inférieur, la brique RCX émettra un son indiquant l'arrêt complet du programme.

Icône – Boucle à effectuer 30 fois



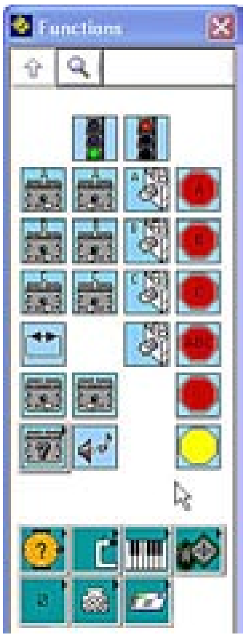
Inventor Niveau 4 :

Le module de commande

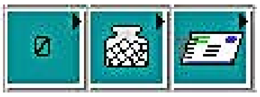
Dans la barre menu sélectionnez « Tools » ou « Project » (selon la version) et choisissez « Change Inventor Level ». Sélectionnez Inventor Niveau 4.

Ce niveau vous donne accès à toutes les icônes de programmation ROBOLAB, qui vous permettront de réaliser des programmes complexes, de niveau avancé. Vous pourrez explorer les différentes possibilités offertes en utilisant le menu « Context » « Help » ou en consultant le guide ROBOLAB, que vous pouvez acheter avec le logiciel.

Trois nouveaux sous-menus apparaîtront, appelés « Reset » (Réinitialisation), « Containers » (Conteneur), et « RCX communications » (Communication RCX). (Veuillez noter que ROBOLAB 2.5 possède 8 autres sous-menus).



Icône du module



Wait For (Attente), Structures (plus jonctions), Modifiers (Modificateurs), Containers (Conteneurs) et « Music » (Musique)

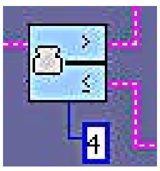
Introduction aux commandes du module

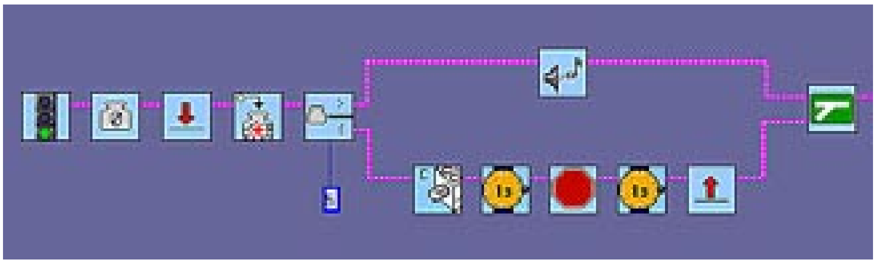
Le module est un boîtier qui contient des informations et qui gère la communication entre le programme et les icônes. A l'intérieur du module, les informations et les valeurs peuvent être multipliées, partagées, ajoutées ou divisées.

1. Assurez-vous que les voyants lumineux ou lampes sont connectés au Port B. Vous n'utiliserez pas le moteur ou le capteur de contact.

2. Annulez le programme à l'écran et copiez la combinaison de circuit ci-dessous. Pour ce défi, vous devez utiliser l'icône de branchement module pour communiquer au robot comment distinguer parmi les informations et valeurs enregistrées dans le module.

Icône de branchement module



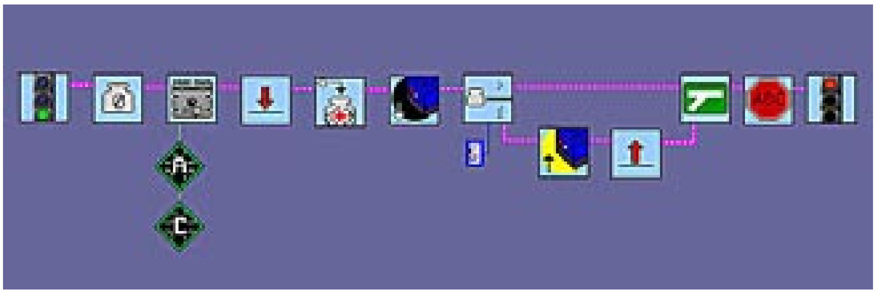


Tout d'abord, assurez-vous que le module soit vierge – il s'agit d'une précaution contre d'éventuels enregistrements effectués lors d'activités antérieures et qui pourraient être présents dans la mémoire de la brique RCX. « Add to container» ajoute une valeur de un à la fourche du module. La fourche du module compte les cinq fois où la lumière doit s'allumer. Tant que cette valeur est en dessous de cinq, la séquence inférieure est choisie.

La séquence inférieure allume le voyant, effectue une pause d' une seconde, éteint le voyant, et effectue une nouvelle pause d'une seconde. La flèche de saut rouge ramène le programme vers la flèche rouge d'atterrissage. Ceci est répété jusqu'à ce que le module ajoute une valeur de un cinq fois de suite - après quoi une valeur finale est ajoutée, qui indiquera au branchement de choisir la séquence supérieure, de produire un son et le programme se terminera.

Introduction à d'autres commandes du module, combinées au capteur de lumière

1. Utilisez vos deux moteurs. Assurez-vous que le capteur de lumière est bien connecté au Port 1. Sur une longue bande de papier, dessinez 10 lignes épaisses, noires et parallèles, séparées de 5 à 10 cm.
2. Annulez le programme à l'écran et copiez la combinaison de circuit ci-dessous. Pour ce défi, vous devez utiliser l'icône de branchement module pour communiquer au robot d'interagir avec les valeurs du module.
3. Téléchargez et exécutez le programme ci-dessous.



Assurez-vous d'abord que le module ne contienne pas des données antérieures. Le moteur est allumé et dès que le capteur de lumière détecte une valeur de luminosité plus faible, une valeur de 1 est ajoutée au module. Lorsque le capteur de lumière détecte une valeur de luminosité plus élevée, la flèche de saut renvoie le programme à la flèche d'atterrissage. Ceci se répète cinq fois, après quoi le module communique une valeur finale au module qui permet l'exécution de la séquence supérieure et le programme se termine.

Des idées pour vous entraîner

- Créez un chien robotisé dont les comportements programmés prévoient des mouvements et des sons.
- Les cafards n'aiment pas la lumière. Construisez et programmez un insecte qui se retourne et disparaît lorsque la lumière l'atteint.
- Créez un ventilateur de plafond.
- Créez une porte de garage qui s'ouvre automatiquement.
- Créez un aspirateur automatique qui se retourne lorsqu'il rencontre un obstacle, ou une tondeuse à gazon qui reste sur la pelouse en utilisant un capteur de lumière et une bande noire pour déterminer les bordures.
- Construisez un labyrinthe et programmez votre robot à le parcourir (ou à sortir du dédale).
- Construisez une auto tamponneuse qui change de direction à chaque fois qu'elle rencontre un obstacle.
- Composez votre propre mélodie.

Bravo!

Vous venez de compléter la deuxième partie du guide de mise en marche rapide LEGO MINDSTORMS for Schools. Pour plus d'informations et d'autres idées à utiliser en classe, veuillez approfondir vos connaissances avec les packs Robotechnology ou Compétition ou visitez le site : www.LEGO.com/education/MINDSTORMS

Investigator

Introduction générale

Cette section contient uniquement des informations et ne présente pas de fiche d'entraînement.

Le programme Investigator élargit l'utilisation de la brique RCX et de ROBOLAB pour permettre la réalisation d'expériences qui utilisent la programmation, l'exploitation des données, les outils de calcul et de documentation. Les outils de programmation dans Investigator sont les mêmes que ceux utilisés dans Pilot et Inventor avec l'addition de certaines commandes pour l'exploitation des données.

Les étudiants peuvent programmer leur brique RCX pour recueillir des informations. Après avoir exécuté leur programme, ils peuvent télécharger les données vers ROBOLAB grâce au transmetteur infrarouge afin de réaliser des analyses et des comparaisons.



Les étudiants peuvent utiliser un journal :
- Enregistrer des hypothèses
- Enregistrer des solutions
- Ajouter des graphiques et des données pour étayer leur conclusions
- Publier des résultats pour une présentation par ordinateur

Programmer sur Investigator

Avec Investigator vous disposez de 5 niveaux de programmation. Les trois premiers niveaux se fondent sur le système Pilot. Les niveaux 4 et 5 utilisent la flexibilité de la programmation Inventor.

Le type de données enregistrées dépend du capteur choisi pour le programme.
Options contenues :
Capteur de contact
Capteur de lumière
Capteur de température
Capteur angulaire
Capteur rotatif
Capteur général pour les capteurs non LEGO

Navigator

L'outil Navigator est fourni avec ROBOLAB et donne accès aux fonctions suivantes :
Feux – donnant accès à la programmation
Flèche blanche – zone de téléchargement
Barils – zone de visualisation et de comparaison
Calculatrice – outils de calcul, usage de fonctions arithmétiques



Récolte des données

La zone de téléchargement vous permet de télécharger des données de votre brique vers l'ordinateur et de les visualiser sous forme de graphique.

Les groupes de données sont téléchargés de la brique RCX vers ROBOLAB grâce à la fenêtre téléchargement. Toutes les données sont reportées dans la zone de téléchargement. Si les données sont acquises au moyen de plusieurs capteurs, lorsque la brique RCX est en marche, le téléchargement s'effectue sur une nouvelle page pour chaque groupe d'information. Une fenêtre vous indique combien de groupes de données sont téléchargés et toutes les pages sont indiquées dans une page récapitulative de contrôle sur Navigator.

Une fois les données téléchargées, elles apparaissent dans un graphique de la zone téléchargement. Le graphique contient également la valeur des capteurs sur l'axe des ordonnées et le temps sur l'axe des abscisses. La visualisation des données peut être modifiée en définissant un nouveau graphique.

Les groupes de données sont stockés dans un casier. Plusieurs groupes de données peuvent être stockés dans le même casier, distingués par des couleurs. Les casiers sont différenciés par couleur. La sélection de casiers de différentes couleurs peut vous aider à trier les données des différents capteurs. Vous pouvez également donner des noms aux casiers et changer leur couleur.

Lors de la récolte des données, deux options se présentent :
1. Télécharger et stocker le programme sur la brique RCX jusqu'au moment où vous serez prêt à l'exécuter et à recueillir les données.
2. Sélectionner un Mode Direct, qui télécharge le programme vers la brique et commence à recueillir les données en les visualisant à l'écran immédiatement.

Des idées pour vous entraîner avec Investigator

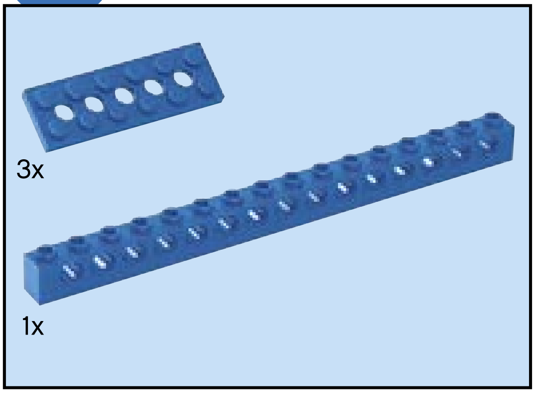
En utilisant différents capteurs pour recueillir des données, il existe un nombre illimité de façons d'utiliser Investigator.
Voici quelques suggestions :

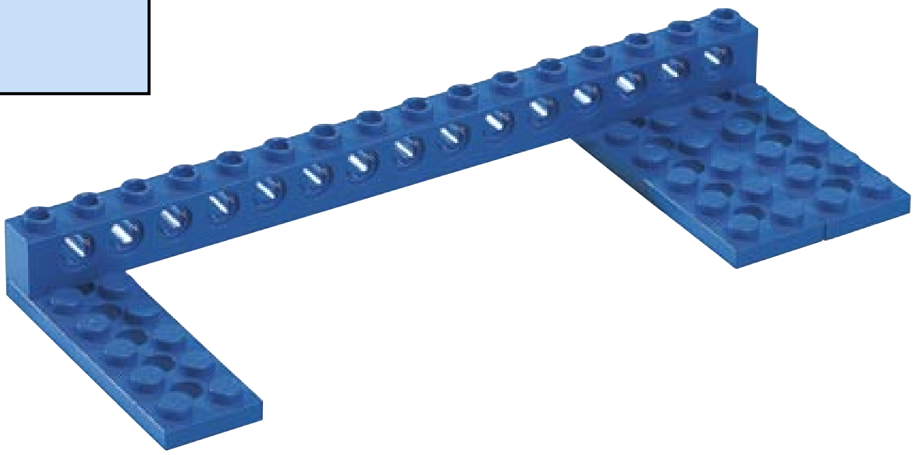
- Vous pouvez mesurer la température et la lumière d'une cave sans devoir y descendre. Envoyez une brique pour effectuer ce relevé !
- Construisez et programmez un engin qui refroidit votre boisson en quelques minutes en y ajoutant un capteur de température pour mesurer le temps de refroidissement.
- Quelle est la vitesse de votre voiture? Utilisez le capteur de lumière monté sur une brique RCX pour comptabiliser la distance parcourue.
- Construisez un club de golf intelligent qui compte le nombre de lancés en utilisant un capteur de contact qui enregistre le nombre de fois où la balle est touchée.
- Créez une station météorologique (mesure de la température, humidité, précipitation)
- Utilisez un capteur rotatif pour mesurer la vitesse d'un véhicule non motorisé qui descend une pente.

Ce guide est destiné aux utilisateurs débutants de LEGO® MINDSTORMS™ for Schools. Si vous désirez explorer toutes les possibilités que vous offre ROBOLAB, consultez le guide Utilisez ROBOLAB, inclus en format PDF avec le logiciel.

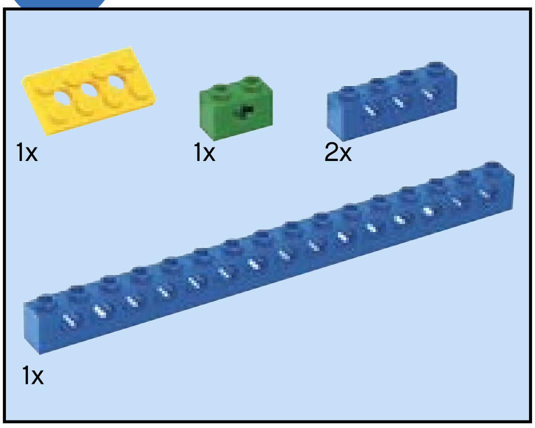
Vous pouvez également trouver des idées pour créer vos programmes dans la section Educational Division du site LEGO : www.LEGO.com/education

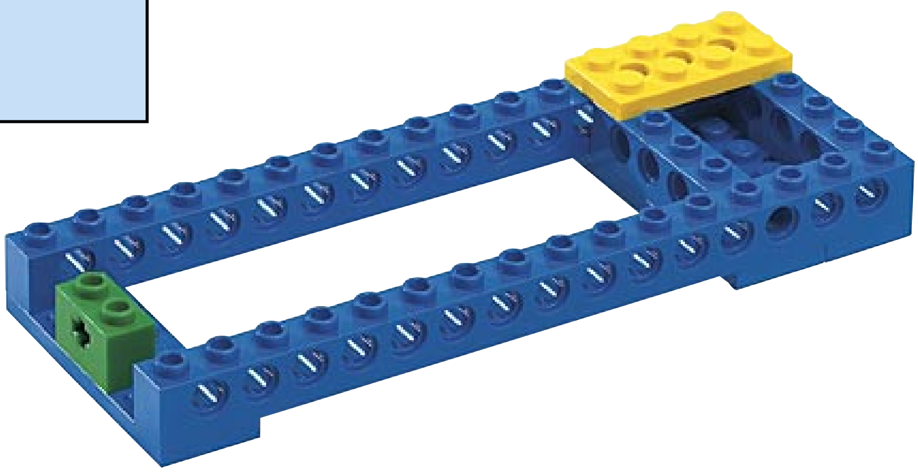
1



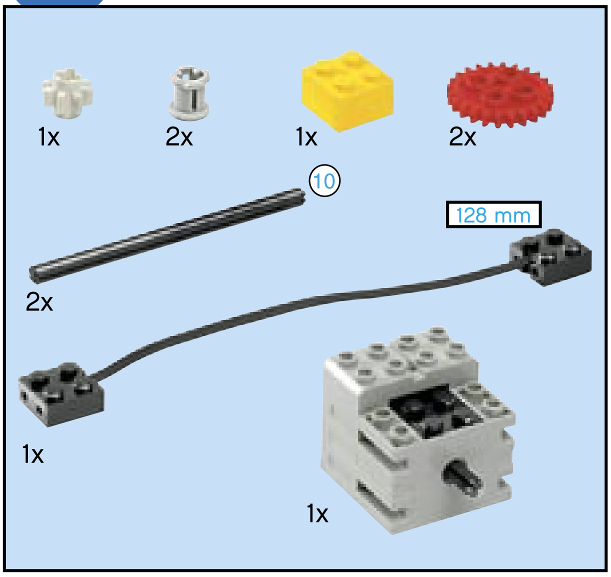


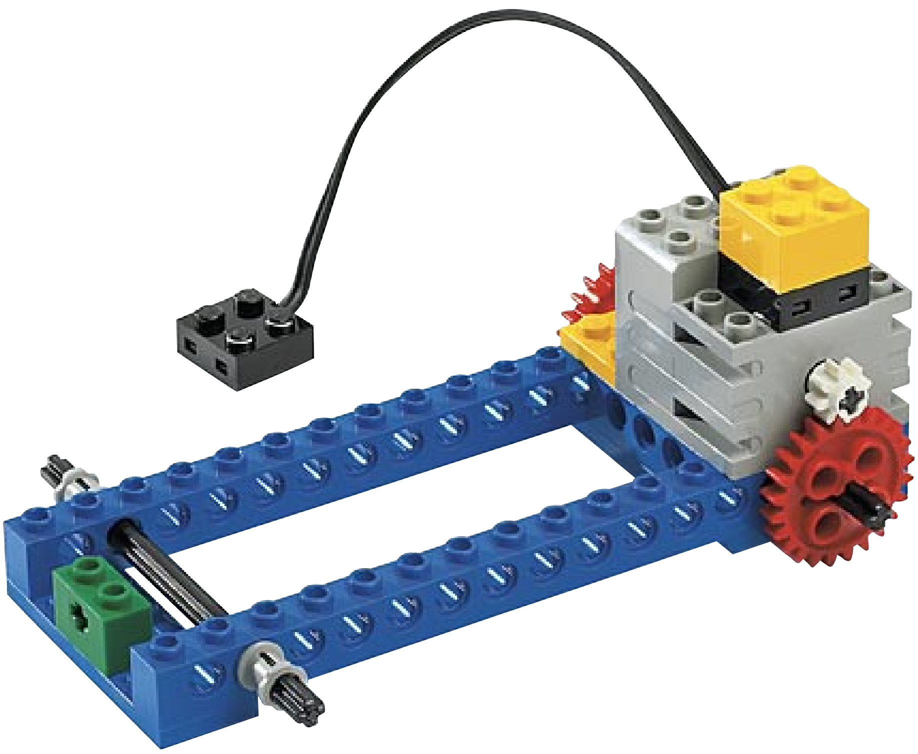
2



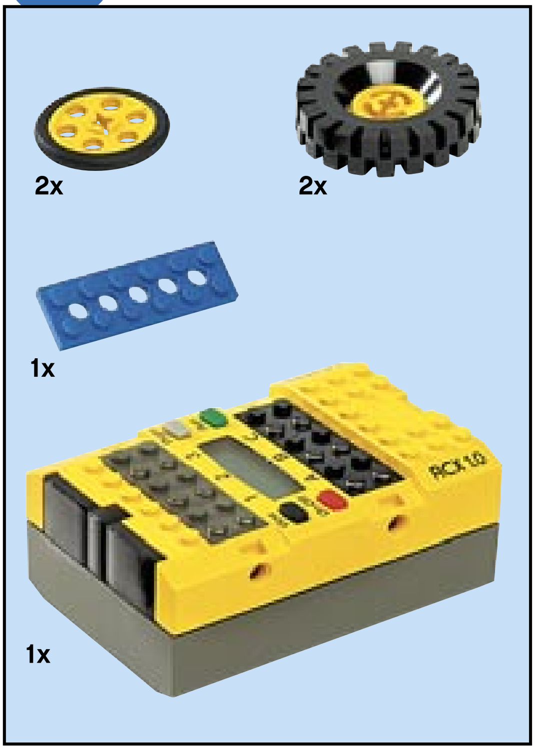


3



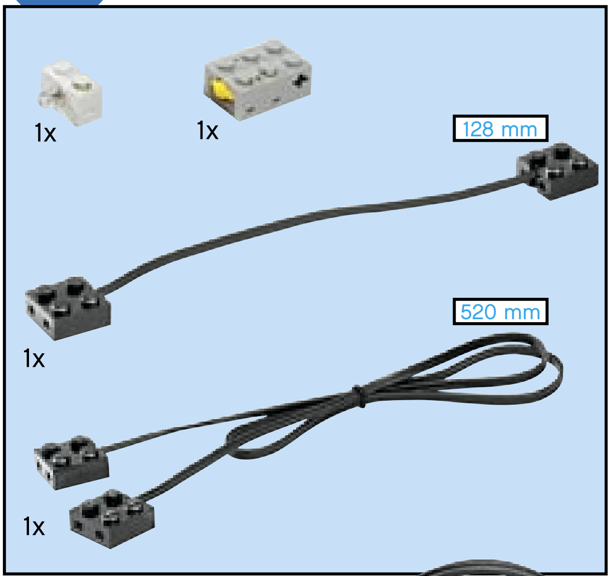


4





4a





4b

